

Java spiekbrieff

Commentaar

Dient enkel voor de ‘menselijke’ lezer.

```
// ... tot het einde van de lijn

/* Dit type commentaar kan gerust
   meerdere lijnen beslaan. */

/** En deze speciale vorm wordt
    gebruikt voor programmadocumen-
    tatie (javadoc).
 */
```

Types

| | |
|---------|--------------------------------|
| int | Geheel getal |
| double | Reëel getal |
| boolean | Logische waarde |
| char | Letterteken |
| String | Reeks lettertekens |
| Klasse | Object van de opgegeven klasse |

Variabelendeclaratie

Steeds *type* gevolgd door *naam*:

```
int aantal;
String resultaat;
boolean verkocht;
```

Definitie van een klasse

```
public class Naam {

    // velddefinities
    //      (= variabelendeclaraties)
    ...

    // constructordefinities
    ...

    // methodedefinities
    //      (= functies/procedures)
    ...

}
```

(De exacte volgorde van de onderdelen is niet zo belangrijk.)

Definitie van een veld

Algemene vorm: ‘private *type naam*;’.

```
private double basisloon;
private Persoon chef;
private String naam;
```

Definitie van een methode

```
public ...hoofding... {
    // declaraties van lokale variabelen
    ...

    // opdrachten
    ...

}
```

Drie soorten methodes (verschillende hoofdingen):

- Constructoren
- Procedures
- Functies

```
public KlassenNaam (...parameters...)
    // = constructor

public void procedureNaam (...parameters...)

public type functieNaam (...parameters...)
```

Parameterdefinities (variabelendeclaraties) gescheiden door komma's. Ook haakjes als er geen parameters zijn.

```
public Persoon (String naam,
                double leeftijd) {
    ...
}

public void setNaam (String nieuweNaam) {
    ...
}

public double getLeeftijd() {
    ...
}
```

Naamconventies voor *getters* en *setters*.

Namen

- KlassenNaam begint met een hoofdletter
- Primitieve types: kleine letters
- Constanten: allemaal hoofdletters
- De rest: kleine letters
- Gebruik ‘camel case’

```
class Persoon {...}
class LidVanClub {...}

int aantal;
String naamVanKlant;

public void print (String str) {...}

private static final double
    CM_PER_INCH = 2.54;
```

Namen bestaan uit letters en cijfers en mogen niet beginnen met een cijfer.

Declaratie van lokale variabele

Variabelendeclaratie, vaak met initialisatie.

```
int aantal;

String resultaat = "";
double totaal = 0.0;
double opp = lengte*breedte/2.0;
```

Opgelet! Zonder private

Eenvoudige opdrachten

Toewijzing:

```
naam = uitdrukking;
```

Procedure-oproep:

```
procedureNaam (uitdrukking, ...);
object.procedureNaam (uitdrukking, ...);
```

Print-opdracht:

```
System.out.println (uitdrukking);
```

Return-opdracht (enkel binnen functie):

```
return uitdrukking;
```

Elke opdracht eindigt met een puntkomma, ook de laatste!

Uitdrukkingen

Combinaties van termen met bewerkingen:

| | | |
|---|---|---------------------------|
| + | - | Optellen, aftrekken |
| * | / | Vermenigvuldiging, deling |
| % | | Rest bij deling |
| + | | Stringconcatenatie |

Opgelet! 7/3 geeft 2, 7.0/3.0 geeft 2.333...

Termen zijn

- Naam van een veld, parameter, variabele
- Constanten

```
0 -10 2.5 "Hello there" true false
```

- Functie-oproep

```
functieNaam (uitdrukking, ...);
naam.functieNaam (uitdrukking, ...);
```

- Constructor-oproep

```
new KlassenNaam (uitdrukking, ...);
```

Selectie

```
if (conditie) {
    // opdrachten
    ...
} else if (conditie) {
    // opdrachten
    ...
} else {
    // opdrachten
    ...
}
```

Het else-gedeelte mag weggelaten worden.

Het else if-gedeelte komt 0 of meer keer voor.

Condities

Uitdrukking met boolean waarde (true of false).

| | |
|--|----------------------------|
| <i>uitdrukking</i> < <i>uitdrukking</i> <i>uitdrukking</i> > <i>uitdrukking</i> <i>uitdrukking</i> <= <i>uitdrukking</i> <i>uitdrukking</i> >= <i>uitdrukking</i> | |
| <i>uitdrukking</i> == <i>uitdrukking</i> <i>uitdrukking</i> != <i>uitdrukking</i> | (gelijk) (verschillend) |

Opgelet! Gebruik == en != enkel met primitieve types (int, double, ...). Voor objecten: gebruik functie equals(...).

```
if (aantal == 0) {
    ...
}
if (opdracht.equals("STOP")) {
    ...
}
```

Combinaties van condities:

| | |
|---|------------------|
| <i>conditie</i> && <i>conditie</i> <i>conditie</i> <i>conditie</i> ! <i>conditie</i> | EN OF NIET |
|---|------------------|

Verhogen / verlagen

Afgekorte opdrachten om aantallen te verhogen of te verlagen

| Opdracht | Betekenis |
|-----------------------------|--|
| <i>naam</i> ++ | <i>naam</i> = <i>naam</i> + 1 |
| <i>naam</i> -- | <i>naam</i> = <i>naam</i> - 1 |
| <i>naam</i> += <i>getal</i> | <i>naam</i> = <i>naam</i> + <i>getal</i> |
| <i>naam</i> -= <i>getal</i> | <i>naam</i> = <i>naam</i> - <i>getal</i> |

Lussen

Zolang conditie voldaan is:

```
while (conditie) {
    // opdrachten
    ...
}
```

Lus met teller:

Voert opdrachten uit met $i = 0, \dots, 9$:

```
for (int i = 0; i < 10; i++) {
    // opdrachten
    ...
}
```

Met $i = 9, 8, \dots, 1, 0$:

```
for (int i = 9; i >= 0; i--) {
    // opdrachten
    ...
}
```

Met $i = 2, 4, 6, \dots, 20$:

```
for (int i = 2; i <= 20; i+=2) {
    // opdrachten
    ...
}
```

Arrays (tabellen)

Declaratie

```
int[] tab;
Persoon[] vakgroep;
```

Moet eerst worden gecreëerd

```
tab = new int[5];
Persoon[] vakgroep = new Persoon[10];

String[] namen = new String[aantal];
```

Index van 0 t.e.m. *length*-1.

```
int eerste = tab[0]; // gebruiken
int laatste = tab[4];

tab[2] = 17; // toewijzen

// overlopen
for (int i=0; i < namen.length; i++) {
    String naam = namen[i];
    // doe iets met naam
    ...
}
```

Speciale ‘*for each*’-lus waarmee je alle elementen van een tabel doorloopt van voor naar achter (zonder index):

```
for (String naam : namen) {
    // doe iets met naam
    ...
}
```

Meerdimensionale tabellen

```
double[][] afstand = new double[10][10];
int min = afstand[0][1];
for (int i=0; i < 9; i++) {
    for (int j=i+1; j < 10; j++) {
        if (min < afstand[i][j]) {
            min = afstand[i][j];
        }
    }
}
```

Strings

Individuele letters kunnen niet gewijzigd worden. Strings zijn *onveranderlijk* (Engels: *immutable*.)

| | |
|----------------------------------|---|
| <code>str.length()</code> | Aantal tekens |
| <code>str.charAt(i)</code> | Teken op positie <i>i</i> |
| <code>str.indexOf(ch)</code> | Positie van teken <i>ch</i> |
| <code>str.substring(i)</code> | Substring vanaf positie <i>i</i> |
| <code>str.substring(i, j)</code> | Substring vanaf positie <i>i</i> tot aan positie <i>j</i> |
| <code>str1 + str2</code> | Concatenatie |
| <code>str1.equals(str2)</code> | Zelfde inhoud? |

Posities worden geteld vanaf 0.

Nog veel meer ‘ingebouwde’ methoden — zie elektronische documentatie.

Lijsten

Lijken op arrays, maar kunnen groeien en gebruiken een andere notatie. Opgelet! Elementen moeten *objecten* zijn. (Zie ook: *wikkelklassen*.)

Import nodig (bovenaan bestand)

```
import java.util.ArrayList;
```

of (af te raden): `import java.util.*;`

Declaratie

```
ArrayList<Persoon> vakgroep;
```

Creatie

```
vakgroep = new ArrayList<Persoon> ();
ArrayList<String> namen = new ArrayList<> ();
```

Aantal elementen

```
namen.size()
```

Opvragen met *get*. Index van 0 t.e.m. *length*-1.

```
String eerste = namen.get(0);
String laatste = namen.get(namen.size()-1);
```

Achteraan toevoegen met *add*

```
vakgroep.add (persoon);
```

Verwijderen met *remove* (op index)

```
vakgroep.remove (index);
```

For each-lus:

```
for (Persoon p : vakgroep) {
    // doe iets met p
    ...
}
```

Heeft heel veel ‘ingebouwde’ methoden — zie elektronische documentatie.

Omzetten strings/getallen

```
String str = Integer.toString(getal);
String str = getal + ""; // meest gebruikt
```

```
int getal = Integer.parseInt(str);
int getal = Integer.valueOf(str);
```

Wikkelklassen (wrapper classes)

Wikkelen primitief type in object.

| | | | |
|-------------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| <code>int</code> | <code>Integer</code> | <code>double</code> | <code>Double</code> |
| <code>char</code> | <code>Character</code> | <code>boolean</code> | <code>Boolean</code> |

Voornamelijk gebruikt met lijsten

```
ArrayList<int> aantallen; // mag niet!
ArrayList<Integer> aantallen; // OK
```

Conversie van primitief type naar wikkelklasse is doorgaans automatisch:

```
int aantal = aantallen.get(0);
aantallen.add (rijen*kolommen);
for (int aantal : aantallen) {
    ...
}
```

This

this verwijst naar het 'huidige' object.

Vaak gebruikt om onderscheid te maken tussen lokale variabelen (of parameters) en velden:

```
public class Persoon {  
  
    private String naam;  
  
    public Persoon (String naam) {  
        this.naam = naam;  
    }  
}
```

Null

Een variabele die *nergens* naar verwijst, heeft de waarde null.

```
if (namen[2] == null) {  
    ...  
}  
  
persoon = null;  
  
return null;
```

Voorbeelden

- Variabele gedeclareerd, maar niet geïnitieerd
- Elementen van nieuw gecreëerde arrays
- Expliciet null toegewezen aan de variabele

Object

Methodes die elk object heeft/moet hebben:

Zet object om naar een String:

```
public String toString ()
```

Vergelijk met een ander object:

```
public boolean equals (Object ander)
```

Bepalen van een hash-waarde (voor gevorderden):

```
public int hashCode ()
```

Java voorziet automatisch standaardimplementaties van deze drie methoden.

Klassenvariabelen

- Aangeduid met static
- Horen bij de klasse, niet bij het object
- Slechts één instantie per klasse

Voornamelijk gebruikt voor constanten:

```
private static final int MAX = 60;  
  
private static final String[] TALEN = {  
    "nl", "fr", "en"  
};
```

Willekeurige getallen

Een object van de klasse Random is een *generator* van willekeurige getallen. Je hebt slechts één generator nodig.

```
import java.util.Random;  
...  
public static Random RG = new Random ();
```

| | |
|------------------------|---|
| RG.nextInt(<i>n</i>) | Genereert een willekeurig geheel getal uit $[0, n - 1]$. |
| RG.nextDouble() | Genereert een willekeurig kommagetal uit $[0, 1[$. |

Klassenmethoden

- Aangeduid met static
- Horen bij de klasse, niet bij het object
- Kunnen velden van object niet gebruiken

Vaak gebruikt voor 'rekenkundige' functies.

```
public static double kwadraat (double g) {  
    return g*g;  
}
```

Worden opgeroepen met klassennaam i.p.v. object.

```
double waarde = Math.cos(x)*Math.sin(x);
```

Uit de Java-bibliotheek:

| | |
|--|----------------------------|
| Math.cos(x) Math.sin(x) Math.tan(x) Math.log(x) Math.exp(x) Math.sqrt(x) ... zie klasse <i>Math</i> | Wiskundige functies |
| Integer.parseInt(str) Double.parseDouble(str) | String omzetten naar getal |

De methode main

Opgeroepen wanneer een klasse wordt *uitgevoerd* als alleenstaand programma.

```
public static void main(String[] args){  
    ...  
}
```

Parameter args: opdrachtlijnargumenten

```
c:\Users\kc> java MijnKlasse piet jan
```

Overerving

Klassendefinitie:

```
public Klasse extends Superklasse {  
    ...  
}
```

- Een klasse kan maar één (directe) superklasse hebben.
- *Object* is (indirecte) superklasse van *alle* klassen

Constructor van *Klasse* gebruikt constructor van *Superklasse* als *super(...)*

```
public Klasse (...) {  
    super (...);  
    ...  
}
```

Methode van *Klasse* kan ‘verborgen’ methodes gebruiken van *Superklasse* met behulp van ‘*super*.’

```
public void beweeg (int dx, int dy) {  
    ...  
    super.beweeg (2*dx, 2*dy);  
    ...  
    super.beweeg (-dx, -dy);  
    ...  
}
```

Velden van *Superklasse* alleen toegankelijk voor *Klasse* als ze *protected* zijn (i.p.v. *private*)

```
protected String naam;
```

Abstracte klassen en methoden

Abstracte *methode*: hoofding zonder implementatie

```
public abstract void voegGewichtToe();
```

Abstracte methoden enkel toegelaten in abstracte klassen.

```
public abstract class AbstracteKlasse {  
    ...  
}
```

Een abstracte klasse mag ook niet-abstrakte methoden hebben (mèt implementatie).

Definitie van een interface

```
public interface Naam {  
  
    // methodedeclaraties  
    //      (= functies/procedures)  
    ...  
}
```

- Geen velden,
- Geen constructoren,
- Naam begint met hoofdletter zoals bij een klasse

Methodedeclaratie: enkel hoofding, geen corpus.

```
public interface Doos {  
  
    double getGewicht ();  
  
    void voegGewichtToe ();  
  
    boolean nogPlaatsVoor (double gewicht);  
}
```

(Alle methoden zijn automatisch publiek)

Implementatie van een interface

Een klasse *Klasse* kan aangeven dat ze een interface *Interface* implementeert:

```
public class Klasse implements Interface {  
    ...  
}
```

Een klasse kan tegelijk meerdere interfaces implementeren en ook nog een andere klasse uitbreiden

```
public class Klasse  
    extends Superklasse  
    implements Inter1, Inter2, Inter3 {  
    ...  
}
```

Een interface kan andere interfaces uitbreiden (maar niet een andere klasse)

```
public interface Interface  
    extends Inter1, Inter2, Inter3 {  
    ...  
}
```